



Title	Ni 基および Fe 基多成分系合金における固相・液相平衡に関する熱力学的研究
Author(s)	今井, 規雄
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37280">https://hdl.handle.net/11094/37280</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	いま	い	のり	お
	今	井	規	雄
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9730	号	
学位授与の日付	平成3年3月26日			
学位授与の要件	工学研究科 冶金工学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	Ni基およびFe基多成分系合金における固相・液相平衡に関する 熱力学的研究			
論文審査委員	(主査) 教授 森田善一郎 教授 飯田 孝道 教授 幸塚 善作 教授 荻野 和己 教授 岡本 平			

### 論文内容の要旨

本論文は、Ni基およびFe基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配挙動およびそれに及ぼす溶質間相互作用の影響を実験的ならびに熱力学的に解明するために、同系合金における溶質元素の固液間平衡分配係数を測定し、それに及ぼす溶質間相互作用の影響を評価しうる熱力学的な方法について検討した成果をまとめたもので、次の6章からなっている。

第1章では、Ni基およびFe基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配係数に関する研究の工学上の意義および重要性について述べている。

第2章では、Fe-Sn 2元系およびFe-C-Sn 3元系合金におけるSnの固液間平衡分配係数を測定し、Snの固液間平衡分配挙動について熱力学的に検討を行い、Fe-C基合金におけるSnの固液間平衡分配係数は炭素濃度の増加とともに急激に増加することを見出している。さらに平衡共存する液相・固相中のSnの活量を測定し、高炭素濃度域では、Snの固液間平衡分配挙動にSnとC間の相互作用が大きく寄与することを明らかにしている。

第3章では、Fe基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配挙動について熱力学的に検討するために、Fe-Cr-Ni基合金における溶質元素の固液間平衡分配係数の測定および熱力学的計算を行い、同基合金におけるCr, Ni, Si, MnおよびMoの平衡分配係数はCrおよびNi濃度依存性が小さいこと、またFe基多成分系合金における溶質元素の平衡分配挙動に及ぼす溶質元素の影響は相互作用母係数により定性的に評価できることを明らかにしている。

第4章では、Ni基2元系合金における溶質元素の固液間平衡分配係数を測定し、それら溶質元素の固液間平衡分配挙動を明らかにしている。

第5章では、Ni基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配係数を測定するとともに熱力学的計算により平衡分配係数の組成依存性について検討し、同系合金におけるNbおよびTaの平衡分配係数はFeおよびCo濃度が増加するにつれて減少することを見出している。またこのような熱力学的計算により同系合金における溶質元素の固液間平衡分配係数の組成依存性を定量的に評価できることを明らかにしている。

第6章では、各章で得られた主要な結果を総括している。

## 論文審査の結果の要旨

合金における溶質の固相・液相間の平衡分配挙動はそれらの合金の凝固時における偏析現象ならびに凝固組織の形成と密接に関係し、その解明は冶金学的にきわめて重要であるにもかかわらずその本質にかかわる系統的な研究は従来ほとんどなされていない。

本論文は、実用材料として重要であるNi基およびFe基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配挙動およびそれに及ぼす溶質間相互作用の影響を溶体熱力学の立場から検討したもので、その主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) Fe-Sn 2元系およびFe-C-Sn 3元系合金におけるSnの固液間平衡分配係数を測定するとともに熱力学的に検討し、Fe-C基合金ではSnの固液間平衡分配係数は炭素濃度の増加とともに急激に増加することを見出している。また平衡共存する液相・固相中のSnの活量測定の結果から、高炭素濃度域では、Snの固液間平衡分配挙動にSnとC間の相互作用が大きく寄与することを明らかにしている。
- (2) Fe-Cr-Ni基合金における溶質元素の固液間平衡分配係数を測定し、同基合金におけるCr, Ni, Si, MnおよびMoの平衡分配係数はCrおよびNi濃度に対する依存性が小さいことを見出している。
- (3) Fe基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配挙動について熱力学的に検討し、溶質元素の平衡分配係数に及ぼす溶質間相互作用の影響は、相互作用母係数により定性的に評価できることを明らかにしている。
- (4) Ni基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配係数を測定し、同系合金におけるNbおよびTaの平衡分配係数はFeおよびCo濃度の増加とともに減少することを見出している。また状態図計算の手法を用いた熱力学的計算により同系合金の平衡分配係数の組成依存性を検討し、計算結果が実験結果をよく再現することを確認するとともに、このような熱力学的計算により同系合金における溶質元素の固液間平衡分配係数の組成依存性を定量的に評価できることを明らかにしている。

以上のように、本論文はNi基およびFe基多成分系合金における溶質元素の固液間平衡分配挙動に関し多くの新しい知見を与えており、その成果は学術・応用の両面において冶金工学の分野に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。